



**Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV
Curso de Graduação em Agronomia**

LUCAS HENRIQUE SCHULZ

**PERDAS NA COLHEITA DE SOJA POR DIFERENTES PLATAFORMAS DE CORTE E
ALIMENTAÇÃO DA COLHEDORA**

Brasília – DF
dezembro de 2020

Lucas Henrique Schulz

**PERDAS NA COLHEITA DE SOJA POR DIFERENTES PLATAFORMAS DE CORTE E
ALIMENTAÇÃO DA COLHEDORA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia da
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade de Brasília,
como requisito à conclusão da disciplina
Estágio Supervisionado.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira da
Silva Correia

Brasília – DF

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

SCHULZ, LUCAS HENRIQUE

"PERDAS NA COLHEITA DE SOJA POR DIFERENTES PLATAFORMAS DE CORTE A ALIMENTAÇÃO DA COLHEDORA. Orientação: Tiago Pereira da Silva Correia, Brasília 2020. 35 páginas. Monografia de Graduação (G) - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2020.

1. Colheita mecanizada. 2. Colhedora de grãos. 3. Perdas quantitativas. 4. Plataforma de corte.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DIAS, M. F. **PERDAS NA COLHEITA DE SOJA POR DIFERENTES PLATAFORMAS DE CORTE E ALIMENTAÇÃO DA COLHEDORA**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 16 páginas, 2020. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: LUCAS HENRIQUE SCHULZ

Título da Monografia de Conclusão de Curso: PERDAS NA COLHEITA DE SOJA POR DIFERENTES PLATAFORMAS DE CORTE E ALIMENTAÇÃO DA COLHEDORA.

Grau: 3º **Ano:** 2020

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para fins acadêmicos e/ou científicos. O autor reserva-se outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

LUCAS HENRIQUE SCHULZ

CPF: 053.022.641-37

Endereço: Rua João Souza, Quadra 113, Número 15, São João d'Aliança - Goiás
(66) 99916-0020 / e-mail: lucashschulz@outlook.com

Lucas Henrique Schulz

**PERDAS NA COLHEITA DE SOJA POR DIFERENTES PLATAFORMAS DE CORTE E
ALIMENTAÇÃO DA COLHEDORA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia da
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade de Brasília,
como requisito à conclusão da disciplina
Estágio Supervisionado.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pereira da
Silva Correia

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tiago Pereira da Silva Correia
Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária -
FAV/UnB
(ORIENTADOR) e-mail: tiagocorreia@unb.br

Prof. Dr. Leandro Augusto Felix Tavares
Univ. Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
– UFVJM/Unaí-MG
(EXAMINADOR) e-mail:
leandro.tavares@ufvjm.edu.br

Engº Agrônomo Arthur Gabriel Caldas Lopes
PPG da Faculdade de Agronomia e Med. Veterinária -
FAV/UnB
(EXAMINADOR) e-mail: arthur.grb10@gmail.com

Resumo

A soja (*Glycine Max*) é a cultura granífera mais cultivada no Brasil, apresenta satisfatória produtividade e elevada importância econômica. Contudo, perdas de grãos durante a operação de colheita mecanizada são frequentes e potencializam prejuízos. O objetivo do trabalho foi avaliar perdas de grãos de soja e desempenho operacional da colhedora utilizando diferentes modelos de plataforma de corte e alimentação. O trabalho foi realizado na Fazenda Lages, em Cristalina-GO, e os tratamentos utilizados foram as plataformas com sistema de transporte de material tipo Caracol, FlexDraper e HydrflexDraper, equipada em colhedoras automotrizes modelos IH7230, CR7.90 e S670 respectivamente. A cultivar de soja colhida foi a Brasmax Desafio, com teor médio de água dos grãos em 17%. As variáveis avaliadas foram: perdas de grãos na plataforma (Pp), eficiência da plataforma (Efp), consumo horário de combustível do conjunto plataforma-colhedora (Chc), eficiência do conjunto (Ef) e capacidade de campo operacional do conjunto. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento.

Palavras-chave: colhedora, plataforma de corte, perdas na colheita, desempenho operacional.

1. INTRODUÇÃO

A produção de soja no Brasil quebra recordes a cada nova safra e a estimativa para a próxima safra (20/21) é de novamente superação desses números. Espera-se da safra 20/21 atingir a marca de 134,95 milhões de toneladas produzidas e o volume de exportação possa chegar a 85 milhões de toneladas com grande pressão chinesa para exportação e um mercado interno aquecido pela alta demanda, devido a isto os preços devem se manter elevados no Brasil. (CONAB, 2020).

Devido à alta demanda e o patamar elevado de preços da oleaginosa no Brasil, se faz cada vez mais interessante a otimização de processos e o ajuste de detalhes que incrementam e produtividade e também que reduza as percas do grão e consequentemente aumentando o valor econômico da lavoura.

Uma parte significativa das percas ocorrem no ato da colheita mecanizada e deste podendo chegar até a 85% na plataforma de corte de acordo com a EMBRAPA (2005), pensando nesses dados e analisando diferentes mecanismos de corte para a colheita de soja foi que esse trabalho foi pensado, para que se pudesse avaliar diferentes funcionamentos e mensurar quais se sobressaem apresentando menores perdas de grão e garantindo melhor eficiência na colheita.

Carvalho Filho *et al* (2005) descreveu que as percas na colheita são influenciadas por fatores inerentes à cultura e também por fatores ligados a colhedora combinada. Os fatores ligando a colhedora são muitos, desde a regulagem da velocidade do sistema de trilha (Rotor ou cilindro), folga do côncavo, abertura de peneiras até a alta rotação do ventilador de limpeza. Porém pensando somente no sistema de corte e o transporte até o sistema de trilha há muitos fatores que podem gerar perdas. É também no sistema de corte e flutuação da plataforma que se deve ter cuidados redobrados para que não se coloque a produção da cultura fora.

Cunha & Zandbergen (2007) afirmaram que 80 a 85% das percas da colheita mecanizada se dá por mecanismos da plataforma de corte que são eles: molinete, barra de corte, condutor helicoidal ou sistema de esteiras.

No contexto descrito por alguns pesquisadores, este trabalho teve o intuito de avaliar exclusivamente as perdas da plataforma de corte. Considerando o sistema de condutor helicoidal e dois sistemas diferentes de transporte por esteiras, o de HydraFlex Drapper e o FlexDrapper que se diferenciam pela flexibilidade na barra de corte ou no chassi do implemento.

O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes plataformas de corte para colheita mecanizada de soja.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Fazenda Lages no município de Cristalina – Goiás em uma área de pivô central de 100 hectares plantada com a cultivar de soja (*Glycine max*) Brasmax Desafio com a umidade de aproximadamente 17% e a planta já estava entre 120 e 125 dias e seu ciclo para região é de 115 dias e após ter diversas chuvas em cima da área a debulha estava acentuada, algo que aumentou significativamente o nível de perca.

Para avaliação do trabalho foram utilizados os conjuntos marca New Holland modelo CR 7.90 acoplada com plataforma de corte da marca MacDon modelo FD140, outra da marca John Deere modelo S670 com plataforma de corte também John Deere modelo 740FD e por último o conjunto com colheitadeira Case IH modelo 7230 equipada com plataforma Case IH modelo 1020 com caracol (transportador helicoidal). Os dois primeiros modelos de plataformas são de esteira e com largura de 40 pés (12 metros) porém a MacDon possui três seções rígidas da barra de corte e tem chassi articulado (FlexDraper), já a John Deere possui chassi rígido e barra de corte com flexibilidade (HydraflexDraper) e a última com caracol com largura de 35 pés (10,5 metros).

As velocidades do molinete foram ajustadas para ficarem em modo automático com velocidade cerca de 25% superior a velocidade de deslocamento da colheitadeira conforme orientação da EMBRAPA (2005). A velocidade de colheita não seguiu padrão, foi variável de máquina a máquina conforme a sua capacidade de carga do motor.

Para coleta das percas dos grãos foi utilizado um borrachão (imagem 2) com área conhecida de 1,25 m², posicionado aleatoriamente ao longo da faixa de trabalho do conjunto plataforma-colhedora. Após a passagem da máquina retirava-se o borrachão (imagem 3) e os resíduos jogados pelo sistema de trilha da colheitadeira de cima dele e se contava o número de grãos e vagens por baixo deste borrachão já desconsiderando a perda natural.

Foram realizadas quatro amostragens para cada modelo de plataforma e contado individualmente o número de grãos por amostra e pesadas as quatro amostras juntas, tendo o peso conhecido de perca para 5 metros quadrados (4x1,25m²).



Imagem 1. A frente o conjunto composto pela New Holland CR 7.90 + MacDon FD140, no meio o conjunto da Case IH e ao fundo o conjunto da John Deere que fizeram parte deste trabalho.



Imagem 2. Borrachão posicionado logo após a passagem da colheitadeira.



Imagem 3. Área amostral após tirar o borrachão de cima e realizar a contagem do número de grãos perdidos.



Imagem 4. Pesagem dos grãos das quatro amostragens de um conjunto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como demonstrado na figura 1, somente um modelo de plataforma se manteve abaixo dos limites de perda estipulado pela EMBRAPA (2008), sendo ela a FlexDraper. O que foi notado no período durante o período da coleta dos dados deste trabalho foi que o sistema de molinete foi um diferencial, pois o sistema da FlexDraper apresenta o sistema de CROP FLOW (figura 2) onde há maior suavidade no toque do molinete na planta para colocá-la sobre as esteiras de transporte.

Também devido a sensibilidade de debulha apresentada da planta e com níveis altos de perda, pode-se inferir que o sistema de molinete foi um grande diferencial e no caso da HydraflexDraper, a divisão das esteiras de transportes (imagem 5) causou uma perda maior ainda, já que uma parte dos grãos debulhados na plataforma de corte não chegavam até o alimentador da colheitadeira, justificando o nível de perda maior que o sistema de caracol que é considerado como o que mais causa debulha e perda entre os sistemas pelos produtores e fabricantes.

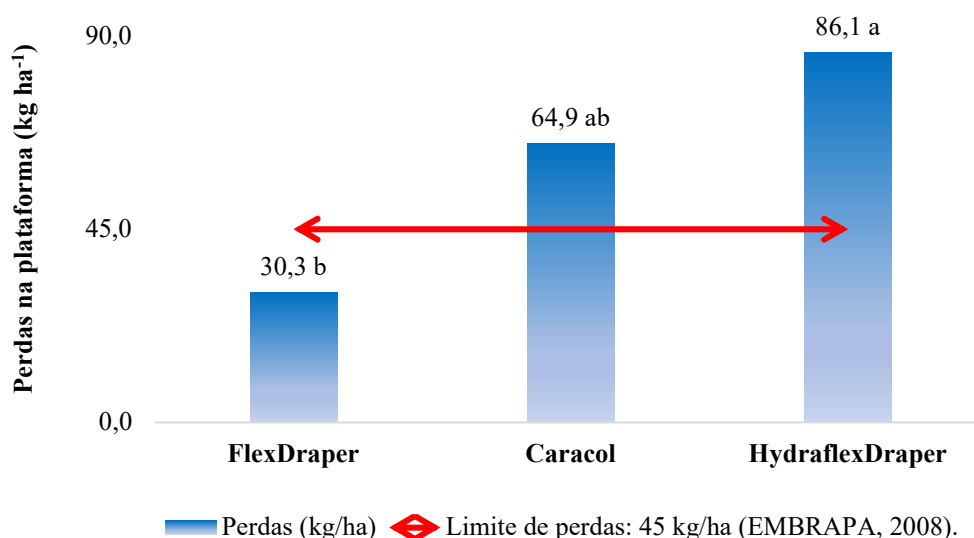


Figura 1. Perdas de grãos de soja na plataforma de corte e alimentação modelos FlexDraper, caracol e HydraflexDraper.

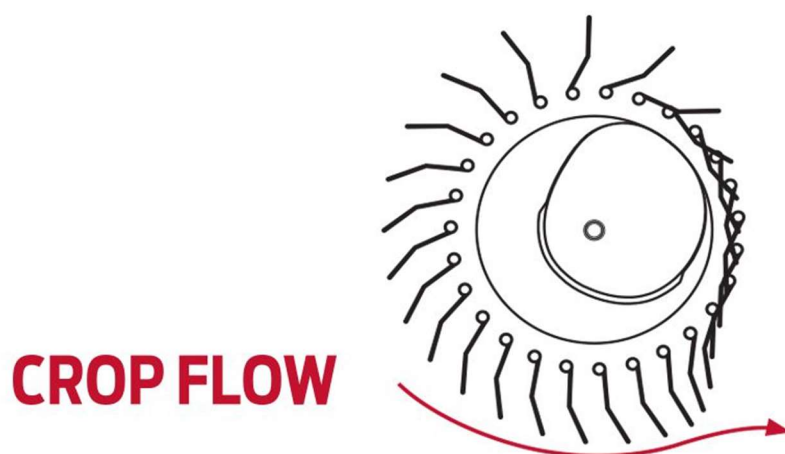


Figura 2. Sistema CROP FLOW



Imagem 5. Espaço entre as esteiras laterais dos sistemas HydraflexDraper.

A tabela 1 mostra o resumo da análise de variância (ANOVA) para todas as variáveis avaliadas na colheita mecanizada, sendo elas: perdas na plataforma, altura de plantas, altura de inserção da 1ª vagem (imagem 6) e o consumo de combustível. Sendo as alturas de plantas e de inserção da 1ª vagem não significativas, já os resultados de perdas e consumo de combustível sendo significativos ao nível de 5% de pelo teste de Tukey.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para as variáveis avaliadas na colheita mecanizada de soja com plataforma de corte e alimentação modelos FlexDraper, Caracol e HydraflexDraper.

Item	ANOVA			
	Pp	AP	Al 1° vagem	Chc
Teste F	8,07*	0,59 ^{NS}	0,48 ^{NS}	34,2*
DMS (5%)	40,01	13,28	4,09	2,62
DP	22,14	7,35	2,26	1,45
EP	9,90	3,28	1,01	0,64
CV (%)	36,64	9,04	26,14	1,82
Média Geral	60,42 kg ha ⁻¹	81,3 cm	8,6 cm	79,5 L h ⁻¹

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. ^{NS}não significativo pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). DMS: diferença mínima significativa; DP: desvio padrão; EP: erro padrão; CV: coeficiente de variação.

No comparativo quanto à eficiência de colheita, a plataforma FlexDraper também obteve melhores resultados perante as duas concorrentes com desempenho de 99,34% e percentual de perda de 0,66% do aceitável. Conforme a figura 3 apresenta o gráfico, o desempenho da plataforma de transporte helicoidal (caracol) obteve melhor eficiência do que a de sistema de esteiras transportadoras HydraflexDraper.

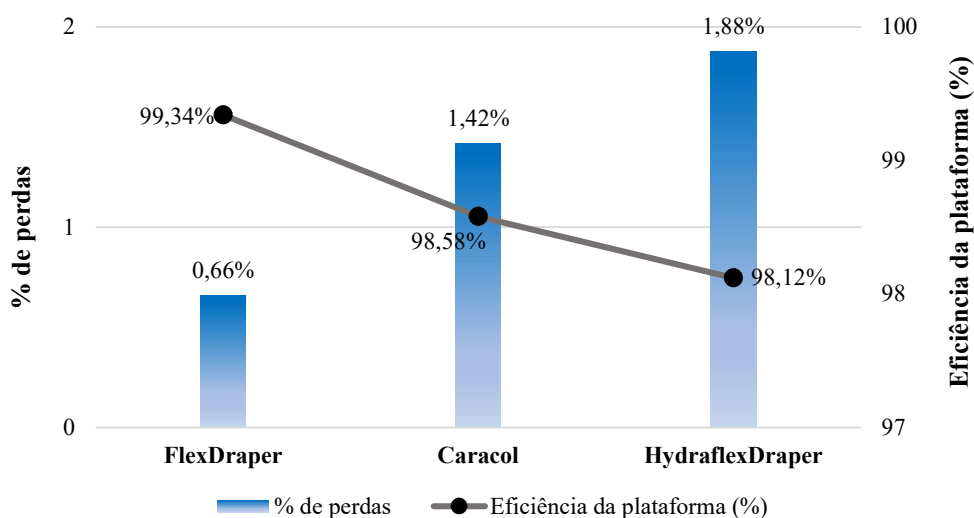


Figura 3. Porcentagem de perdas e eficiência das plataformas de corte e alimentação na colheita de soja.

No comparativo ao consumo de combustível, o conjunto da plataforma de corte de caracol foi a única que teve diferença significativa, porém vale ressaltar que a mesma é 5 pés (1,5 metros) menor que as demais, ou seja, entra menos massa na alimentação e exige menor carga do motor do que as outras duas que também são da mesma categoria (Série 7). Os

conjuntos compostos por plataformas draper (esteiras transportadoras) não diferiram significativamente no consumo horário de combustível.

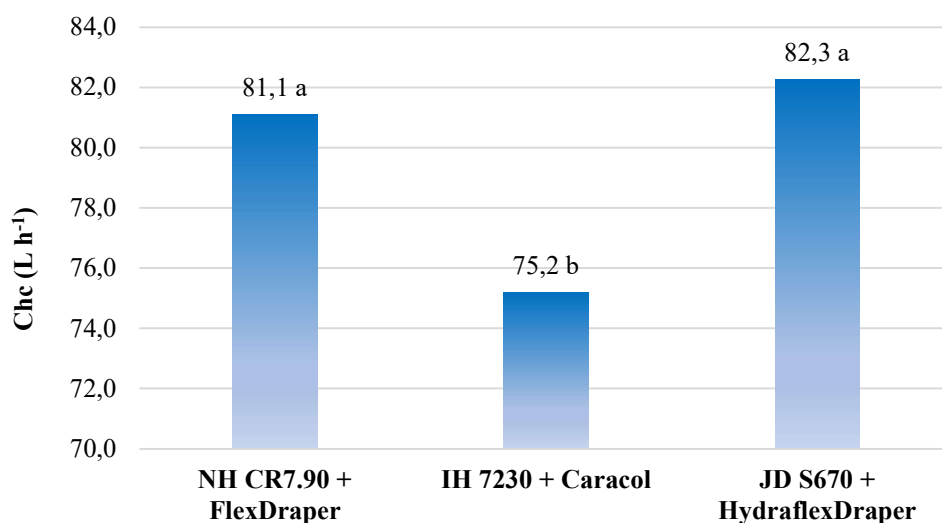


Figura 4. Consumo horário de combustível (Chc) na colheita de soja por diferentes conjuntos colhedoras automotrizes.

No comparativo realizado quanto ao desempenho operacional o conjunto John Deere obteve maior desempenho geral, colhendo maior área por hora tendo mais paradas para descarga, devido à maior vazão na descarga do grão. O conjunto da Case IH devido a plataforma menor foi a que obteve o menor rendimento em hectares colhidos por hora mesmo tendo eficiência maior que o conjunto New Holland + MacDon. Este por sua vez teve a menor porcentagem em eficiência devido ao tempo gasto na descarga de grãos pela baixa vazão da colheitadeira.

Tabela 2. Desempenho operacional dos conjuntos mecanizados colhedora + plataforma utilizados para colheita de soja.

Conjunto mecanizado	Desempenho operacional			
	Paradas h ⁻¹	Tempo de descarga/h (min)	Eficiência (%)	Cco (ha h ⁻¹)
CR7.90 + FlexDraper	3,8	6,25	89,6	6,99
IH7230 + Caracol	3,1	5,58	90,7	5,71
S670 + HydraflexDraper	4,1	5,83	90,3	7,04



Imagem 6. Medição de altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem.

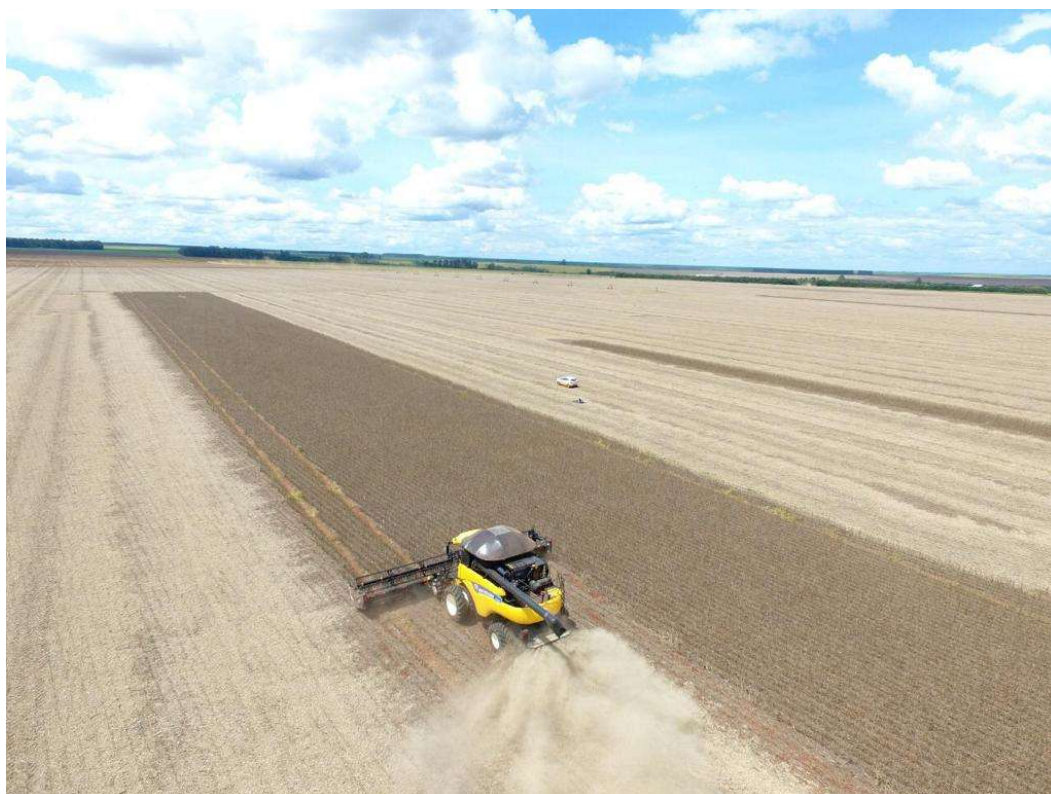


Imagem 7. Conjunto New Holland + MacDon colhendo e acima a realização da contagem de perdas do conjunto.

4. CONCLUSÕES

- Pode-se inferir que o mecanismo da FlexDraper foi o que obteve melhor resultados de perca e o único que se manteve abaixo do nível aceitável.
- O fato da cultura estar sensível a debulha causou uma surpresa quanto ao resultado do trabalho da plataforma caracol apresentar menor perda que o da HydraflexDraper.
- O Consumo horário não diferiu significativamente entre os sistemas de esteiras transportadoras.
- A plataforma de corte FlexDraper apresentou a melhor eficiência de plataforma, porém combinada com a colheitadeira apresentou a menor eficiência de colheita.
- O sistema de esteiras laterais duplas da HydraflexDraper causa maior perda em culturas mais sensíveis a debulha.



Imagem 8. Colheitadeira New Holland CR 7.90 e plataforma de corte MacDon FD140 (FlexDraper)

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>

<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>

<https://sa.macdon.com/en/products/d1-draper-headers-fd1-flexdraper-headers-for-combines/#product-features-5>

<http://www.cnpt.embrapa.br/publicacoes/sist-prod/soja04/perdas.htm#:~:text=Este%20cuidado%20%C3%A9%20dispens%C3%A1vel%20na,4%20a%205%20km%2Fh>.

http://www.fahor.edu.br/images/Documentos/Biblioteca/TFCs/Eng_Mecanica/2012/Marcos_Alessandro_Manteufel.pdf